



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 19 923 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 01 L 25/13
H 01 L 23/36
G 09 F 9/33

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------|
| ⑲① | Aktenzeichen: | 200 19 923.4 |
| ⑲② | Anmeldetag: | 23. 11. 2000 |
| ⑲④ | Eintragungstag: | 10. 1. 2002 |
| ⑲③ | Bekanntmachung im Patentblatt: | 14. 2. 2002 |

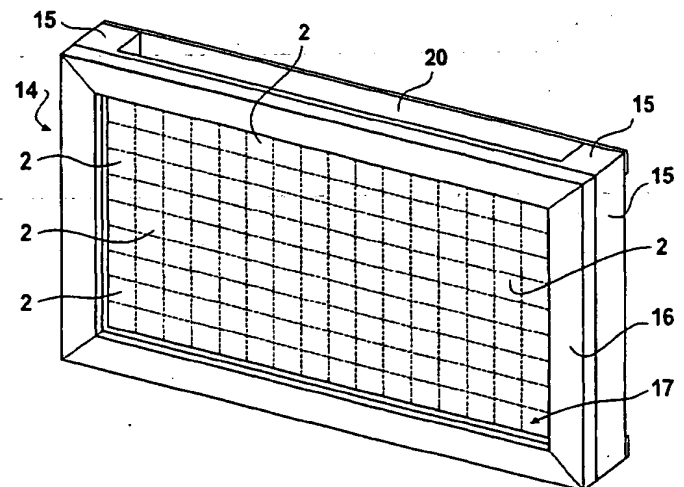
DE 200 19 923 U 1

⑲③ Inhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:
DE 199 08 040 A1
DE 198 18 402 A1
DE 200 09 633 U1

⑤④ Aufbausystem zur Aufnahme von LED-Modulen sowie LED-Modul zur Aufnahme in einem Aufbausystem

⑤⑦ Aufbausystem (1) zur Aufnahme von LED-Modulen (2) mit Modulbereichen zur Aufnahme der LED-Module (2), wobei senkrechte und waagerechte Trennelemente (3, 4) zur Positionierung sowie Verriegelungselemente (5) zur Arretierung der in den Modulbereichen aufgenommenen LED-Module vorgesehen sind.



DE 200 19 923 U 1

Beschreibung

Aufbausystem zur Aufnahme von LED-Modulen sowie LED-Modul zur Aufnahme in einem Aufbausystem

5

Die Erfindung betrifft ein Aufbausystem zur Aufnahme von LED-Modulen mit Modulbereichen zur Aufnahme der LED-Module. Ferner betrifft die Erfindung ein LED-Modul zur Aufnahme in einem Aufbausystem für mehrere LED-Module, z.B. zur Bildung einer LED-Großbildanzeige.

10

Als Stand der Technik sind fertig konfektionierte LED-Module bekannt, die in einer Matrix mit einer Vielzahl benachbarter LED-Module einschließlich Ansteuerelektronik und Schnittstelle in einer Baugruppe z.B. zur Bildung von LED-Großbildanzeigen kombiniert sind. Bei derartigen Baugruppen sind die einzelnen LED-Module fest miteinander verbunden, so dass kein Austausch beschädigter LED-Module erfolgen kann und auch eine Erweiterung der Baugruppe durch Ansetzen weiterer LED-Module zur Erzielung erhöhter Auflösungen des LED-Gesamtbildes nicht möglich ist.

15

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Aufbausystem zur Aufnahme von LED-Modulen anzubieten, welches montagefreundlich ist und variabel gestaltet werden kann. Ferner soll ein LED-Modul zur Aufnahme in einem Aufbausystem für mehrere LED-Module angeboten werden, welches montagefreundlich im Aufbausystem fixiert werden kann.

25

Die Aufgabe wird für das Aufbausystem durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Aufbausystems werden in den Unteransprüchen 2 - 14 beschrieben. Für das LED-Modul wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des LED-Moduls werden in den Unteransprüchen 16 - 19 beschrieben.

30

35

Beim erfindungsgemäßen Aufbausystem zur Aufnahme von LED-Modulen sind Modulbereiche zur Aufnahme der LED-Module vorgesehen, wobei die Modulbereiche durch senkrechte und waagerechte Trennelemente zur Positionierung der aufgenommenen LED-Module gebildet werden. Ferner sind im erfindungsgemäßen Aufbausystem Verriegelungselemente zur Arretierung der aufgenommenen LED-Module im Aufbausystem vorgesehen.

Über insbesondere durch Steckverbindungen formschlüssig miteinander verbundene senkrechte und waagerechte Trennelemente werden beim erfindungsgemäßen Aufbausystem Modulbereiche (z.B. quaderförmige und wabenartige Vertiefungen) gebildet, welche zur Aufnahme der LED-Module dienen. Damit können die LED-Module direkt benachbart zueinander angebracht werden, ohne fest miteinander verbunden zu sein. Vielmehr können die einzelnen LED-Module einzeln aus den jeweiligen Modulbereichen herausgenommen werden oder es können durch Ansetzen neuer LED-Module erweiterte Aufbausysteme zur Vergrößerung von LED-Großbildanzeigen gebildet werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besitzt das erfindungsgemäße Aufbausystem eine Rückwand zur rückseitigen Begrenzung der Modulbereiche zur Aufnahme der LED-Module. Derart aufgenommene LED-Module können die Rückwand als Anschlag verwenden, so dass eine montagefreundliche Anbringung der LED-Module in den Modulbereichen durch Einschieben über die offene Frontseite der Modulbereiche bis zur als Anschlag dienenden Rückwand erfolgen kann.

Wenn eine derartige Rückwand Öffnungen aufweist, können durch diese Kühlkörper der LED-Module hindurchragen, um somit auf der Rückseite des Aufbausystems eine wirkungsvolle Wärmeabfuhr durch Konvektion zu erreichen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist in den Modulbereichen, also insbesondere in den durch die senkrechten und waagerechten Trennelemente gebildeten quaderförmigen

Vertiefungen, mindestens eine Leiterplatte mit Verbindungssteckern zur Spannungsversorgung und Datenübertragung der aufgenommenen LED-Module vorgesehen. Beim Anbringen der LED-Module in derartigen Modulbereichen kann durch einfache Steckverbindung eine Verbindung zwischen Datensteckern der LED-Module und den Verbindungssteckern der Leiterplatte stattfinden, so dass das betreffende LED-Modul mit benachbarten LED-Modulen und/oder einer separaten Steuereinheit des Aufbausystems verbunden ist.

Eine derartige Leiterplatte kann dabei platzsparend an einem senkrechten oder waagerechten Trennelement angebracht sein, wobei keine zusätzliche Bauteile zur Befestigung der Leiterplatte benötigt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besitzen die Verriegelungselemente des erfindungsgemäßen Aufbausystems Ausschnitte zur Aufnahme von korrespondierenden Verriegelungselementen aufgenommenen LED-Module. Bei Betätigung der Verriegelungselemente des Aufbausystems werden die in den Modulbereichen aufgenommenen LED-Module fest und lösbar mit dem Aufbausystem verbunden.

Wenn die Ausschnitte der Verriegelungselemente Schrägen aufweisen, kann bei einem insbesondere durch Verschieben betätigten Verriegelungselement eine komfortablere und zuverlässigere Verbindung mit den Verriegelungselementen der aufgenommenen LED-Module erfolgen.

Eine besonders schnelle Verriegelung aufgenommenen LED-Module findet statt, wenn das Verriegelungselement des Aufbausystems zur Arretierung mehrerer aufgenommenen LED-Module ausgebildet ist.

Für das geschilderte Aufbausystem kann ein Trägerrahmen z.B. zur Befestigung an einer Wand oder an einer Stütze vorgesehen sein. Ein derartiger Trägerrahmen kann Verbreiterungen zu

seiner Stabilisierung und eine aufklappbare Fronttür mit einer Glasscheibe zur schützenden Abdeckung der aufgenommenen LED-Module aufweisen.

- 5 Insbesondere auf seiner Rückseite kann der Trägerrahmen zur wirkungsvollen Kühlung der aufgenommenen LED-Module offen ausgebildet sein. Dieser Kühlungseffekt wird verstärkt, wenn das Aufbausystem, welches im Trägerrahmen aufgenommen wird, eine Rückwand besitzt, durch deren Öffnungen Kühlkörper der
10 aufgenommenen LED-Module hindurchragen.

- Das erfindungsgemäße LED-Modul zur Aufnahme in einem Aufbausystem mit Modulbereichen für mehrere LED-Module, z.B. zur Bildung einer LED-Großbildanzeige, besitzt ein LED-Leuchtelement, eine Ansteuerelektronik sowie einen Kühlkörper und ist
15 in seinen Abmessungen an die Größe eines Modulbereichs des Aufbausystems angepasst. Damit kann den einzelnen Modulbereichen eines Aufbausystems jeweils ein einzelnes LED-Modul zugeordnet werden, welches im jeweiligen Modulbereich durch die
20 übereinstimmenden und im wesentlichen aneinander angepassten Abmessungen positioniert und schließlich durch ein Verriegelungselement des Aufbausystems arretiert wird. Damit können die einzelnen LED-Module sicher im Aufbausystem aufgenommen und dennoch im Bedarfsfall wieder entfernt werden.

- 25 Die aufgenommenen LED-Module besitzen vorteilhafterweise Verriegelungselemente, die mit Verriegelungselementen des Aufbausystems zur arretierten Aufnahme des LED-Moduls im Aufbausystem korrespondieren.

- 30 Wenn die Kühlkörper des erfindungsgemäßen LED-Moduls im wesentlichen kegelförmige ausgebildete Kühlfinger aufweisen, können letztere z.B. durch Öffnungen der Rückwand des Aufbausystems, in dessen Modulbereichen das LED-Modul aufgenommen
35 ist, hindurchragen und somit eine besonders zuverlässige Kühlung des LED-Moduls gewährleisten.

20.11.00

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 eine Frontansicht eines Trägerrahmens mit einem
 5 Aufbausystem,
 FIG 2 eine Rückansicht des Trägerrahmens nach FIG 1,
 FIG 3 eine Frontansicht eines LED-Moduls,
 FIG 4 eine Rückansicht des LED-Moduls nach FIG 3,
 FIG 5 eine Frontansicht eines Aufbausystems ohne LED-
 10 Module sowie
 FIG 6 eine Frontansicht des Aufbausystems nach FIG 5 mit aufgenommenen LED-Modulen.

FIG 1 zeigt einen Trägerrahmen 14, in dem sich ein nicht ein-
 15 sehbares Aufbausystem 1 mit aufgenommenen LED-Modulen 2 befindet. Die Frontansicht gemäß FIG 1 zeigt den Trägerrahmen 14 mit einer Fronttür 16 mit Glasscheibe 17, wobei sich hinter der Glasscheibe 17 durch Strichlinien angedeutete LED-Module 2 befinden. Durch die benachbarte Anordnung der aufgenom-
 20 menen LED-Module 2 entsteht im Trägerrahmen 14 eine LED-Großbildanzeige, deren Bildinformationen durch die Glasscheibe 17 der Fronttür 16 des Trägerrahmens 14 übermittelt werden.

Der Trägerrahmen 14 besitzt in seiner Tiefe Verbreiterungen
 25 15 (Rahmenelemente), um die gesamte Tiefe der aufgenommenen LED-Module 2 abzudecken. Diese Verbreiterungen 15 können Ausnehmungen 20 z.B. zur Zuführung von Umgebungsluft oder Kühlluft zum rückwärtigen Teil des Trägerrahmens 14 (vgl. FIG 2) zur Kühlung der dort befindlichen Kühlkörper 8 der aufgenom-
 30 menen LED-Module 2 aufweisen.

Ein Trägerrahmen 14 gemäß den FIG 1 und 2 kann z.B. entweder an Wänden montiert oder auf Stützen freistehend angebracht
 35 werden.

DE 20019923 U1

In der Rückansicht des Trägerrahmens 14 gemäß FIG 2 sind die Kühlfinger 19 der Kühlkörper 8 auf der Rückseite der aufgenommenen LED-Module 2 abgebildet. Die Rückseite des Trägerrahmens 14 ist offen ausgebildet, um eine wirksame Wärmeabführung durch Konvektion zu erreichen.

Falls einzelne LED-Module 2 aus dem Trägerrahmen 14 entnommen werden sollen, ist die Fronttür 16 des Trägerrahmens 14 aufzuklappen und nach Lösen der Verriegelung mit dem Trägerrahmen 14 bzw. dem Aufbausystem 1 im Trägerrahmen 14 kann das jeweilige LED-Modul 2 von der Frontseite aus dem Aufbausystem 1 im Trägerrahmen 14 entnommen werden.

Im Trägerrahmen 14 sind auch die Ansteuerelektronik, die Stromversorgung und die elektrischen Verbindungselemente für die aufgenommenen LED-Module 2 untergebracht (nicht näher abgebildet).

Die Verbreiterungen 15 des Trägerrahmens 14 können zur weiteren Stabilisierung durch Verbindungslaschen 21 verbunden sein. Die Fronttür 16 ist über nicht abgebildete oben oder seitlich am Trägerrahmen 14 angebrachte Scharniere mit dem Trägerrahmen 14 verbunden. Aus Schutzgründen kann die Glasscheibe 17 in der Fronttür 16 insbesondere aus Verbundglas hergestellt werden. Die Fronttür 16 ist ebenso wie die aufgenommenen LED-Module 2 durch Gummimaterial gegenüber dem Trägerrahmen 14 und dem Aufbausystem 1 abgedichtet.

Aus FIG 3 geht eine Einzeldarstellung der im Aufbausystem 1 des Trägerrahmens 14 nach den FIG 1 und 2 aufgenommenen LED-Module 2 hervor. Ein derartiges LED-Modul 2 besitzt ein LED-Leuchtelement 18 mit integrierter Ansteuerelektronik (nicht näher abgebildet) sowie einen rückwärtig daran angebrachten Kühlkörper 8, welcher zur wirkungsvollen Abführung der Betriebswärme Kühlfinger 19 aufweist.

Ferner besitzt das LED-Modul 2 nach FIG 3 ein Verriegelungselement 12 mit einer Nase 22 zur Verbindung mit korrespondierenden Verriegelungselementen 5 des Aufbausystems 1 (vgl. FIG 5 und 6).

5

Beim LED-Modul 2 gemäß FIG 3 sind 16x16 einzelne Pixelelemente 23, also insgesamt 256 Pixelelemente 23 vorgesehen. Im Trägerrahmen 14 gemäß den FIG 1 und 2 sind in der Höhe 9 und in der Breite 16 derartige LED-Module 2 aufgenommen, so daß insgesamt 256x16x9, also 36.864 Pixelelemente 23 in der gebildeten LED-Großbildanzeige vorliegen. Als derartige Pixelelemente 23 können ein- oder mehrfarbige Diodenelemente verwendet werden.

10

FIG 4 zeigt eine Rückansicht des LED-Moduls 2 nach FIG 3, wobei auf der Rückseite des LED-Leuchtelements 18 mit integrierter Ansteuerelektronik ein Stecker 24 zur Verbindung mit einem Verbindungsstecker 10 einer Leiterplatte 9 des Aufbausystems 1 vorgesehen ist (vgl. FIG 5 und 6).

20

Der Kühlkörper 8 des LED-Moduls 2 ist rückseitig z.B. über Schrauben 25 an dem LED-Leuchtelement 18 angebracht. In FIG 4 sind auch die Kühlfinger 19 des LED-Moduls 2 abgebildet.

25

An den Seiten des Kühlkörpers 8 sind Verriegelungselemente 12 mit Nasen 22 angebracht, welche zum Eingriff in korrespondierende Verriegelungselemente 5 des Aufbausystems 1 dienen (vgl. insbesondere FIG 6).

30

Aus FIG 5 geht eine Teilansicht eines Aufbausystems 1 hervor, welches in den FIG 1 und 2 nicht einsehbar im Trägerrahmen 14 aufgenommen war. Ein derartiges Aufbausystem 1 besitzt senkrechte Trennelemente 3 und waagerechte Trennelemente 4, welche Schlitz 26 zur Herstellung einer Steckverbindung zur formschlüssigen Verbindung der senkrechten und waagerechten Trennelemente 3, 4 aufweisen.

35

Ferner ist eine Rückwand 6 mit Öffnungen 7 zur Durchführung der Kühlfinger 19 der aufgenommenen LED-Module 2 vorgesehen. Die Rückwand 6 besitzt Ausstanzungen 27 zur Einführung von Laschen der senkrechten Trennelemente 3 sowie Ausstanzungen 28 für die Laschen der waagerechten Trennelemente 4. Hierdurch werden senkrechte Trennelemente 3, waagerechte Trennelemente 4 und die Rückwand 6 zur Bildung eines Aufbausystems 1 miteinander verbunden.

In FIG 5 wird durch die senkrechten Trennelemente 3 und die waagerechten Trennelemente 4 unter rückwärtigem Abschluss durch die Rückwand 6 eine Vertiefung 29 (Modulbereich) gebildet, die zur Aufnahme eines LED-Moduls 2 dient (vgl. FIG 6). Dabei werden die Kühlfinger 19 des jeweiligen LED-Moduls 2 durch die Öffnungen 7 hindurchgeführt und das LED-Modul 2 wird bis zur als Anschlag dienenden Rückwand 6 in die Vertiefung 29 eingeschoben. Der Kühlkörper 8 des LED-Moduls 2 ist zur passgenauen Aufnahme im wesentlichen an die Abmessungen der Vertiefung 29 angepasst. Zwischen der Rückseite 30 des Kühlkörpers 8 gemäß FIG 4 und der Rückwand 6 kann ein Dichtelement eingelegt werden, welches z.B. die vier in den Ecken der Rückseite 30 des Kühlkörpers 8 angeordneten Kühlfinger 19a, 19b, 19c und 19d gemäß FIG 4 umfasst (nicht abgebildet).

Aus FIG 5 geht ferner eine an einem waagerechten Trennelement 4 befestigte Leiterplatte 9 mit Stromschienen 33 und Verbindungsstecker 10 zur Verbindung mit einem Stecker 24 eines aufgenommenen LED-Moduls 2 hervor.

Das Zusammenwirken der Verriegelungselemente 5 des Aufbausystems 1 mit den Verriegelungselementen 12 der LED-Module 2 geht aus FIG 6 hervor.

FIG 6 zeigt die Teilansicht des Aufbausystems 1 nach FIG 5 mit drei eingeschobenen LED-Modulen 2. Ferner sind Verriegelungselemente 5 des Aufbausystems 1 abgebildet, wobei sich

das Verriegelungselement 5a in einer hochgeschobenen und damit entriegelten und das Verriegelungselement 5b in eingeschoben und damit verriegelten Position befindet. Die Verriegelungselemente 5a, 5b besitzen Ausschnitte 11 mit Schrägen 13 zur erleichterten Aufnahme der Verriegelungselemente 12 der aufgenommenen LED-Module 2 mit deren Nasen 22. In der herausgezogenen Position gemäß dem Verriegelungselement 5a befinden sich die Nasen 22 der aufgenommenen LED-Module 2 im Bereich des Spaltes 31 der Ausschnitte 11 des Verriegelungselements 5. Die Nasen 22 der Verriegelungselement 12 der aufgenommenen LED-Module 2 befinden sich nicht mehr im Spalt 31, sondern unter Abgleiten an der Schräge 13 in einem Eckbereich 32 des Ausschnitts 11 des Verriegelungselements 5.

In der eingeschobenen (verriegelten) Position gemäß Verriegelungselements 5b werden die aufgenommenen LED-Module 2a, 2b gemeinsam im Aufbausystem 1 verriegelt. Das herausgezogene Verriegelungselement 5a erlaubt ein Herausnehmen des aufgenommenen LED-Moduls 2c.

Durch Einschieben und Herausziehen des Verriegelungselements 5b können die darunter angeordneten LED-Module 2a, 2b - es können auch weitere nicht abgebildete LED-Module 2 angebracht sein - gleichzeitig verriegelt oder entriegelt werden. Damit ist keine separate Arretierung der einzelnen aufgenommenen LED-Module 2 erforderlich.

Beim Verriegeln der Verriegelungselemente 5 werden die senkrecht unter den verriegelten Verriegelungselementen 5 angebrachten LED-Module 2 arretiert und mit der Rückseite ihres Kühlkörpers 8 an die Rückwand angepresst, wodurch eine dazwischen angeordnete und nicht abgebildete Dichtung 6 vorgespannt wird.

Schutzansprüche

1. Aufbausystem (1) zur Aufnahme von LED-Modulen (2) mit Modulbereichen zur Aufnahme der LED-Module (2), wobei senkrechte und waagerechte Trennelemente (3,4) zur Positionierung sowie Verriegelungselemente (5) zur Arretierung der in den Modulbereichen aufgenommenen LED-Module vorgesehen sind.
2. Aufbausystem (1) nach Anspruch 1, wobei die Trennelemente (3,4) z.B. durch Steckverbindung formschlüssig miteinander verbindbar sind.
3. Aufbausystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Rückwand (6) zur rückseitigen Begrenzung der Modulbereiche vorgesehen ist.
4. Aufbausystem (1) nach Anspruch 3, wobei die Rückwand (6) Öffnungen (7) zur Aufnahme von Kühlkörpern (8) eingeschobener LED-Module (2) aufweist.
5. Aufbausystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in den Modulbereichen mindestens eine Leiterplatte (9) mit Verbindungssteckern (10) zur Spannungsversorgung und Datenübertragung aufgenommenen LED-Module (2) vorgesehen ist.
6. Aufbausystem (1) nach Anspruch 5, wobei die Leiterplatte (9) an einem senkrechten oder waagerechten Trennelement (3,4) angebracht ist.
7. Aufbausystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verriegelungselemente (5) Ausschnitte (11) zur Aufnahme von korrespondierenden Verriegelungselementen (12) aufgenommenen LED-Module (2) aufweisen.
8. Aufbausystem (1) nach Anspruch 7, wobei die Ausschnitte (11) Schrägen (13) aufweisen.

9. Aufbausystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verriegelungselement (12) zur Arretierung mehrerer aufgenommener LED-Module (2) vorgesehen ist.

5 10. Aufbausystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Verriegelungselement (12) zur Arretierung durch Verschieben vorgesehen ist.

10 11. Aufbausystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Trägerrahmen (14) für das Aufbausystem (1) vorgesehen ist.

15 12. Aufbausystem (1) nach Anspruch 11, wobei Verbreiterungen (15) zur Stabilisierung des Trägerrahmens (14) vorgesehen sind.

20 13. Aufbausystem (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Trägerrahmen (14) eine aufklappbare Fronttür (16) mit einer Glasscheibe (17) zur Abdeckung der aufgenommenen LED-Module (2) aufweist.

25 14. Aufbausystem (1) nach einem der Ansprüche 11 - 13, wobei der Trägerrahmen (14) zur Kühlung der aufgenommenen LED-Module (2) rückseitig offen ausgebildet ist.

30 15. LED-Modul (2) zur Aufnahme in einem Aufbausystem mit Modulbereichen für mehrere LED-Module (2), z.B. zur Bildung einer LED-Großbildanzeige, insbesondere ein LED-Modul (2) zur Aufnahme in ein Aufbausystem nach einem der Ansprüche 1 - 14, wobei das LED-Modul (2) ein LED-Leuchtelement (18), eine Ansteuerelektronik sowie einen Kühlkörper (8) aufweist, wobei die Abmessung des LED-Moduls (2) im wesentlichen an die Größe des Modulbereichs des Aufbausystems angepasst ist.

35 16. LED-Modul (2) nach Anspruch 15, wobei die Größe des Kühlkörpers (8) des LED-Moduls im wesentlichen der Größe eines Modulbereichs des Aufbausystems entspricht.

17. LED-Modul (2) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei mindestens eine Verriegelungselement (12) zur Verbindung mit korrespondierenden Verriegelungselementen (5) des Aufbausystems zur Aufnahme der LED-Module (2) im Aufbausystem vorgesehen ist.

18. LED-Modul (2) nach einem der Ansprüche 15 - 17, wobei der Kühlkörper (8) im wesentlichen kegelförmig ausgebildete Kühlfinger (19) aufweist.

19. LED-Modul (2) nach Anspruch 18, wobei die Kühlfinger (19) durch Öffnungen (7) in der Rückwand (6) des Aufbausystems bei im Aufbausystem aufgenommenen LED-Modul (2) hindurchragen.

1/4

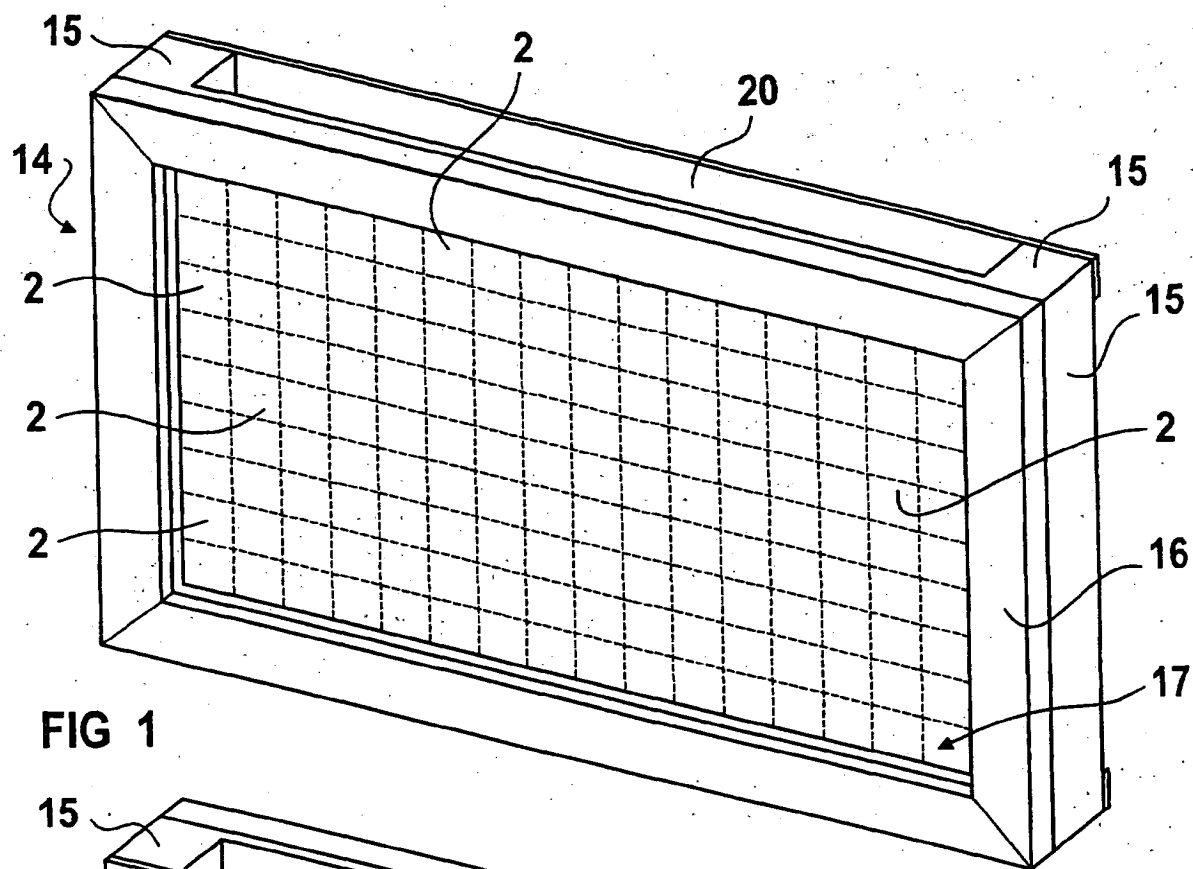


FIG 1

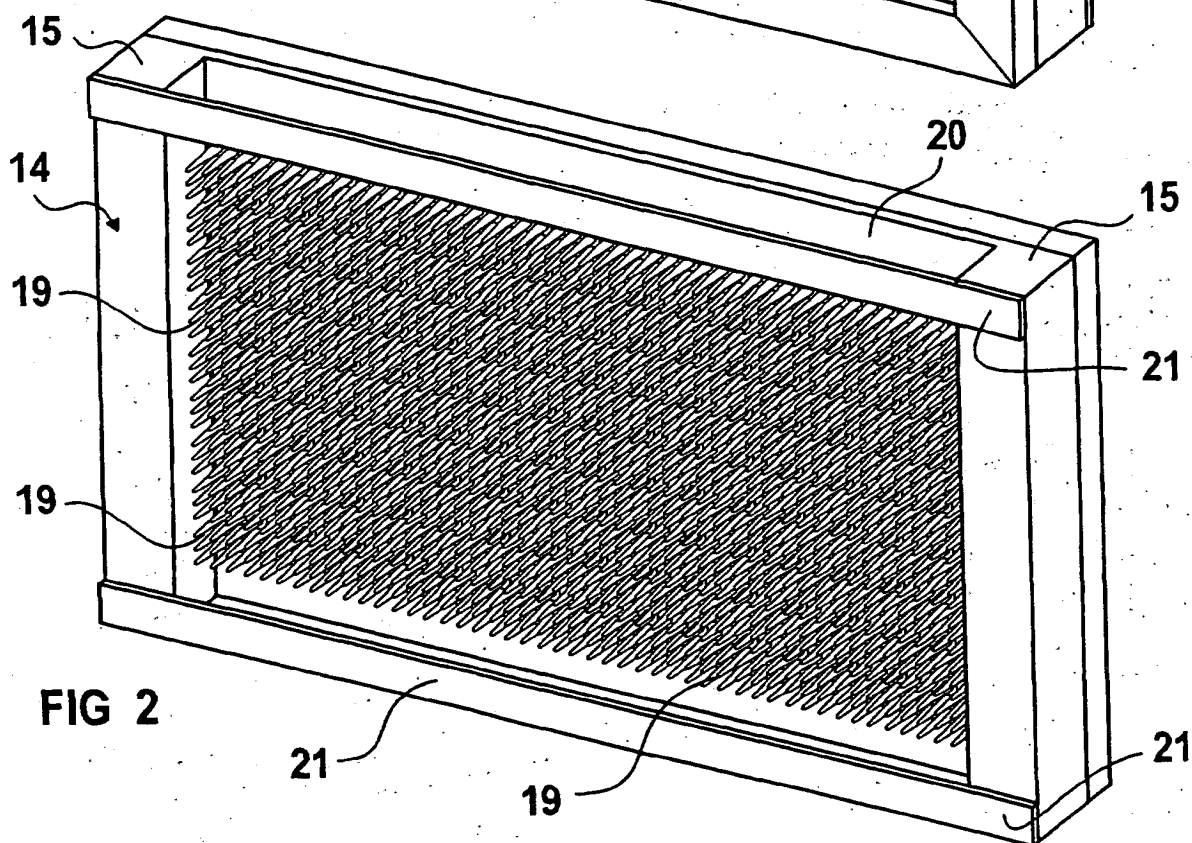
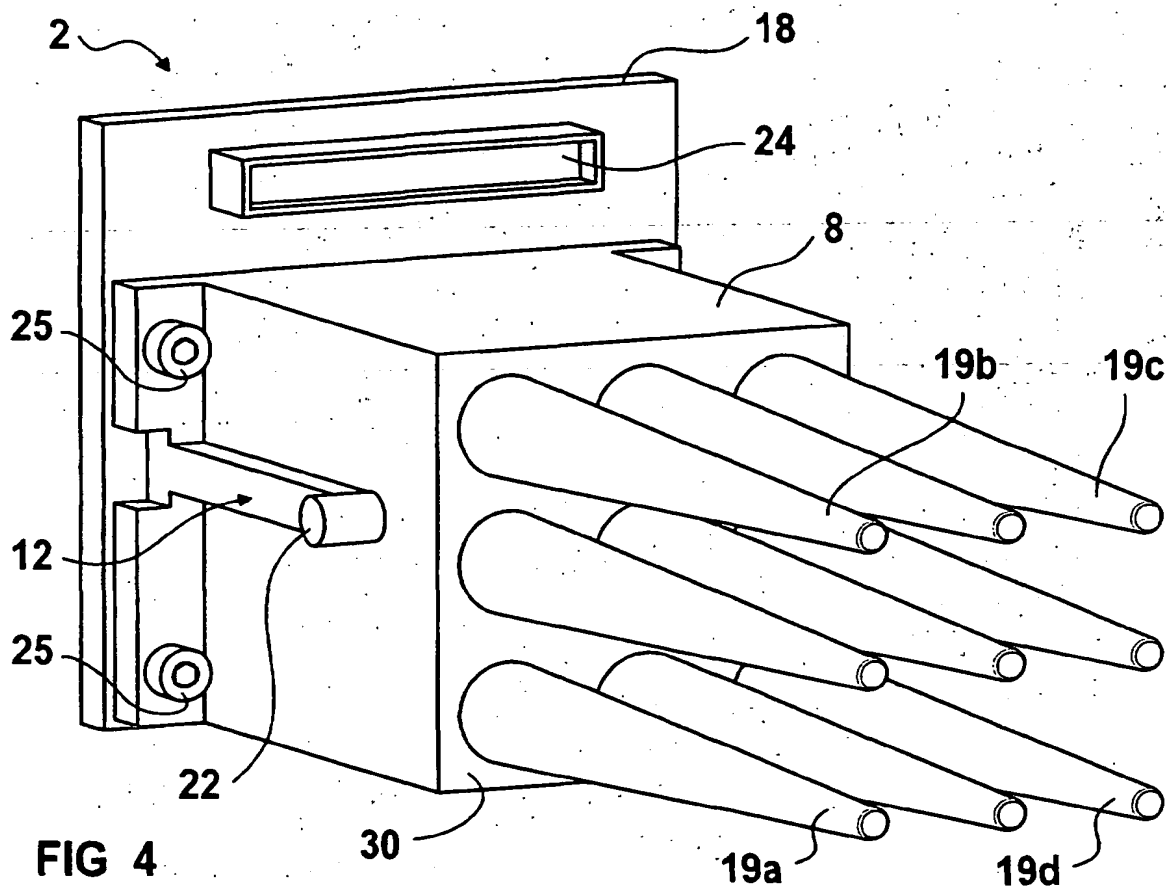
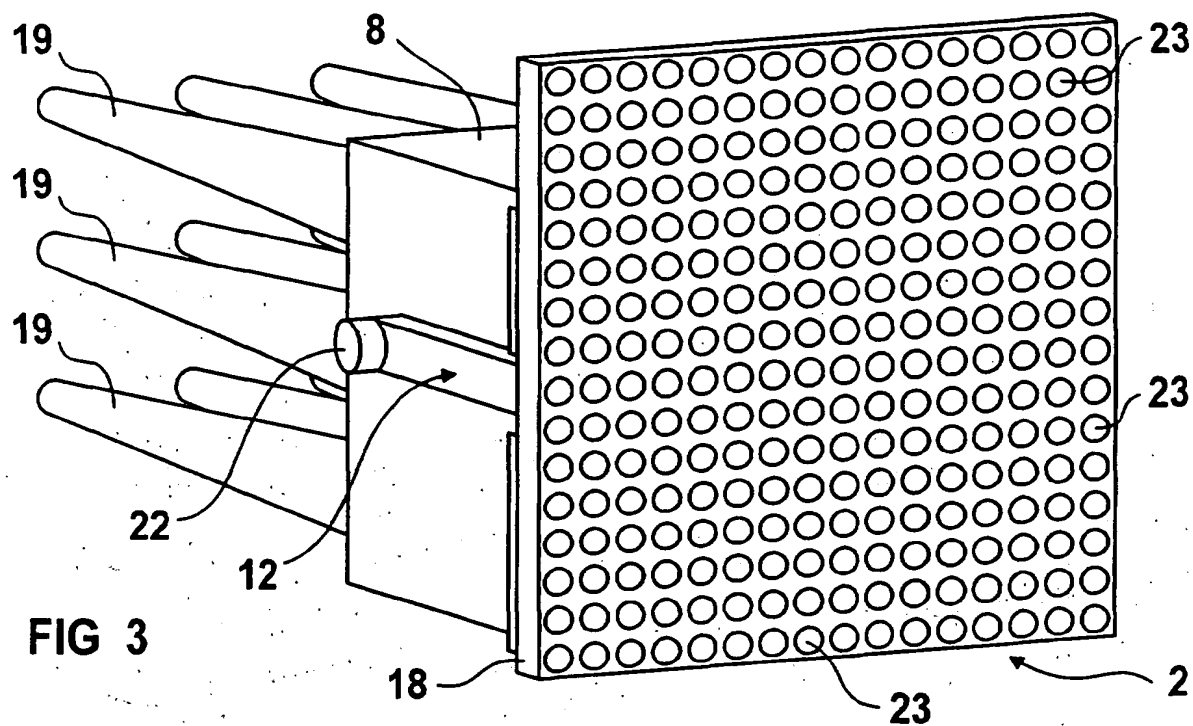


FIG 2

2/4



3/4

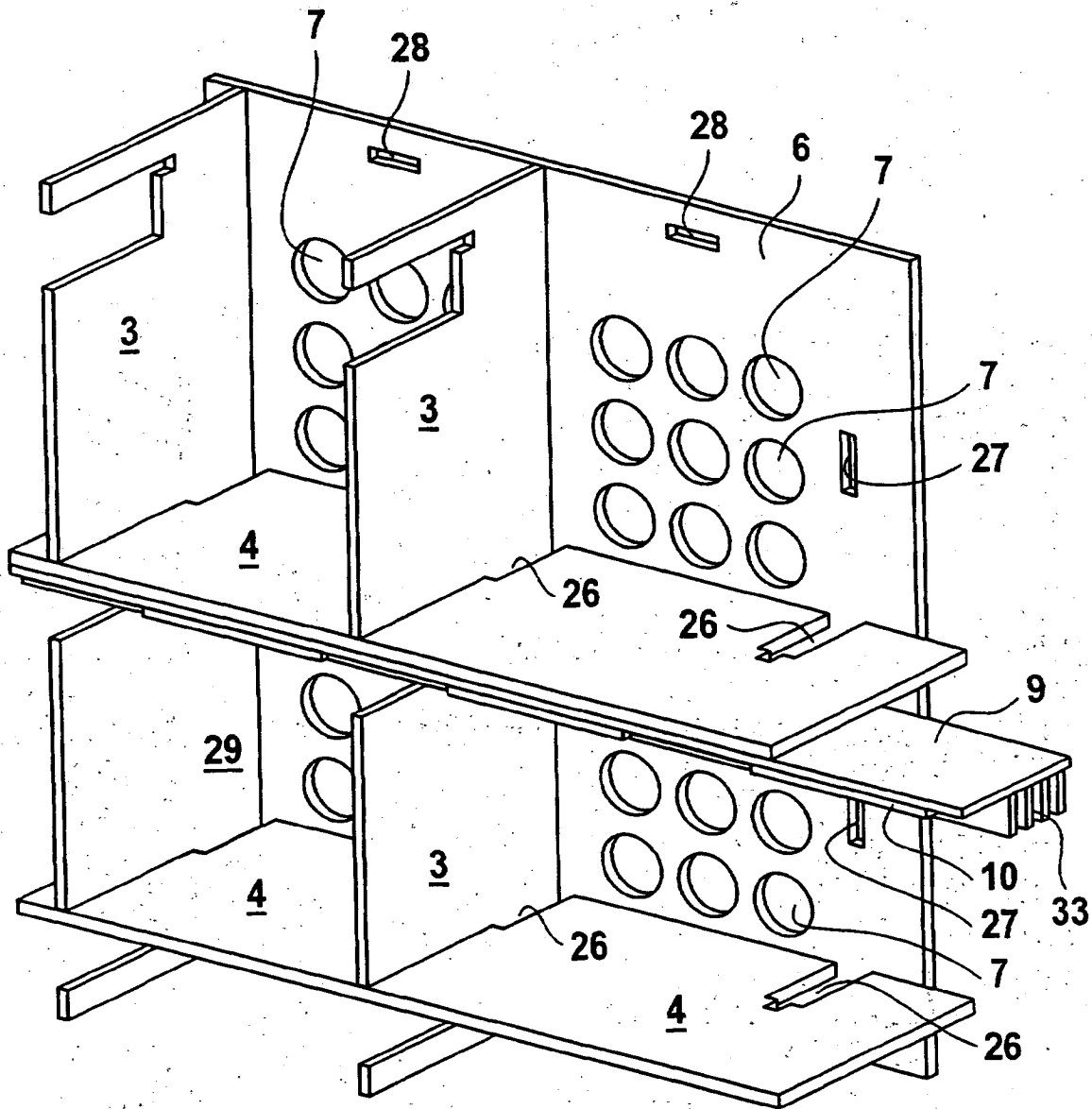


FIG 5

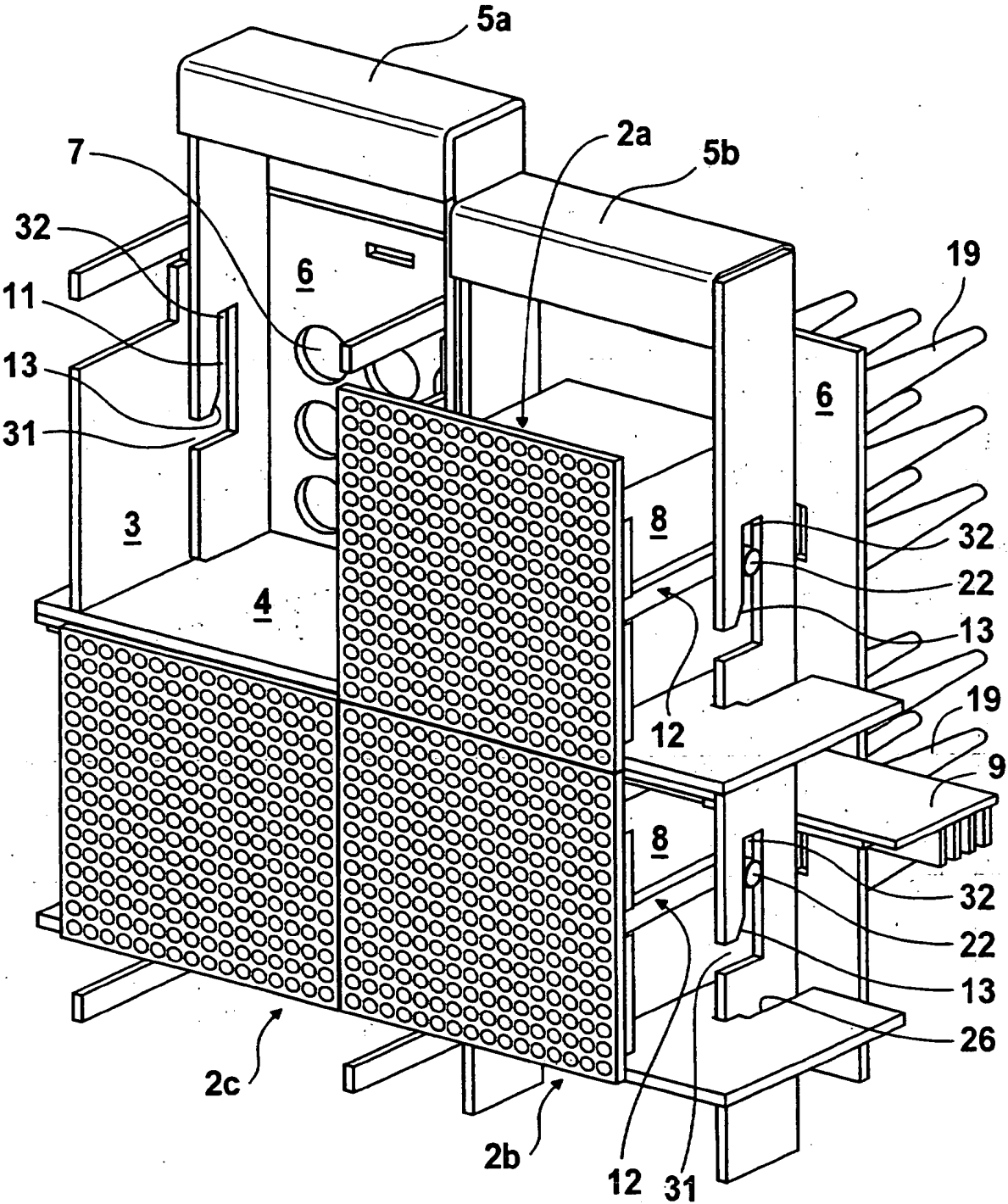


FIG 6

